

AP20 Rec'd PCT/PTO 07 JUN 2006

5

10

15

Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsgerätschaft

- 20 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsgerätschaft mit Hilfe eines Sensorelementes eines Sensors, insbesondere eines Spritzgiesswerkzeuges, bei welcher die Kavität zumindest ein Sensor beispielsweise zum Ermitteln eines Werkzeuginnendruckes zugeordnet wird, sowie einen Sensor hierfür.

25

STAND DER TECHNIK

- Aus dem Stand der Technik sind Sensoren für beliebig viele technische Anwendungsgebiete bekannt. Sie werden dort zum Messen physikalischer Grössen eingesetzt. Die gemessenen physikalischen Grössen können
30 beispielsweise Eingangsparmeter für eine Steuerung sein, die insbesondere einen Herstellungsprozess begleitet und steuert. So können beispielsweise die physikalischen Eigenschaften eines zu produzierenden Elementes während der

Produktion überwacht und, wenn notwendig, entsprechende Parameter geändert werden. Dazu können die Sensoren in Kontakt mit dem zu produzierenden Element oder dem das Element bildenden Werkstoff stehen. Um Messverfälschungen zu vermeiden, sollten die Sensoren nur die zu bestimmenden Grössen aufnehmen.

Aus der Vielzahl der Anwendungsgebiete sei hier beispielhaft die Überwachung des Werkzeuginnendruckes in Spritzgiesswerkzeugen angeführt. Durch die Ermittlung des Werkzeuginnendruckes kann u.a. der Zeitpunkt der Umschaltung von Fülldruck auf Nachdruck bestimmt werden.

Aus der DE 101 17 000 A1 ist ein Verfahren zum automatischen Erkennen der Empfindlichkeit von Sensoren bekannt. Die Empfindlichkeit der Sensoren wird ermittelt und mittels eines Widerstandes einer bestimmten Sensorgruppe mit einem vorbestimmten Empfindlichkeitsbereich zugeordnet. Dieser Empfindlichkeitsbereich ist, einmal eingestellt, nicht mehr änderbar. Wird der Sensor jedoch in eine Bohrung eingebaut, kann es je nach Qualität dieser Bohrung dazu führen, dass der Sensor die Innenwand der Bohrung berührt. Durch diesen Effekt des Kraftnebenschlusses kann der Sensor an Empfindlichkeit verlieren, was eine umständliche Neukalibrierung der Messanlage nötig macht.

AUFGABE

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Effekt des Kraftnebenschlusses zu verhindern, um eine eingestellte Empfindlichkeit des Sensors auch in Bohrungen minderer Güte zu erhalten.

LÖSUNG DER AUFGABE

Zur Lösung der Aufgabe führt, dass das Sensorelement in eine Hülse mit Spiel eingesetzt und danach kalibriert, so dass dann nach Bestimmung der Empfindlichkeit ein entsprechend codierbares Bauelement, beispielsweise ein

Widerstand ausgewählt, in den Sensor eingebaut und der Sensor mit der Hülse in eine Bohrung einer Werkzeugwand eingesetzt wird.

5 Dieses erfindungsgemässe Verfahren hat den grossen Vorteil, dass es nicht zu dem Effekt des Kraftnebenschlusses kommt, bei dem das Sensorelement die Werkzeuginnenwand berührt und dadurch im wesentlichen seine Empfindlichkeit beeinträchtigt wird oder gänzlich verliert. Auf die Qualität der Bohrung in der Werkzeugwand braucht jetzt keine Rücksicht mehr genommen zu werden. Wichtig allein ist die Qualität der Bohrung in der Hülse. Es ist aber
10 leichter und billiger eine qualitativ hochwertige Bohrung in der Hülse herzustellen, als eine solche in der Werkzeugwand. Die Herstellung von qualitativ hochwertigen Bohrungen kann im übrigen dem Hersteller dieser Sensorhülsen überlassen werden.

15 Ein Spiel schliesst an dieser Stelle auch Führungen des Sensorelementes ein, die das Sensorelement gegenüber der Innenwand der Hülse reibungsfrei oder nahezu reibungsfrei auf beispielsweise Gleithilfen und/oder Rollen an bestimmten Stellen führen. Es muss durch die Art der Verbindung mit dem Sensorelement aber sichergestellt sein, dass ein Kraftnebenschluss nicht
20 stattfinden kann, etwa durch eine elastische Aufhängung der Gleithilfen gegenüber dem Sensorelement. Solche Einrichtungen könnten beispielsweise bei langen Sensorelementen als Unterstützung vorteilhaft sein.

25 Durch die Anordnung einer Hülse in der Bohrung, in der das Sensorelement mit Spiel geführt ist, wird das Sensorelement gegen die Innenwand der Bohrung abgeschirmt. Dadurch spielt die Qualität der Bohrung selbst keine Rolle, lediglich die Qualität der Hülse ist entscheidend, um das Spiel festzulegen. Durch eine hohe Qualität der Hülse kann so vom Hersteller des Sensors die Empfindlichkeit des Sensors bei Einhaltung bestimmter Grenzwerte von
30 beispielsweise Temperatur oder Druck beim und nach Einbau desselben gewährleistet werden.

Ist das Sensorelement mit leichtem Spiel in der Hülse angeordnet, kann es sich in einer Vorzugsrichtung frei bewegen. Das Spiel des Sensorelementes ist dabei so zu wählen, dass zum einen die freie Beweglichkeit gewährleistet ist und zum andern ein eventueller Eintritt eines Mediums zwischen
5 Sensorelement und Hülse minimiert wird.

Das für die Hülse zu verwendende Material muss dabei insbesondere den statischen Erfordernissen genügen, was von einer Vielzahl von Materialien erfüllt werden kann. Es kommen beispielsweise Metalle, Kunststoffe,
10 Keramiken oder ähnliches in Betracht. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass eine Bohrung eine mögliche Form einer Ausnehmung ist. Es kommen auch sämtliche anderen Formen einer Ausnehmung mit beispielsweise einer dreieckigen, viereckigen oder auch beliebigen Querschnittsform in Betracht. Auch die Form der Hülse spielt nur insoweit eine Rolle, als sie in die
15 Ausnehmung einführbar sein muss und das Sensorelement gegen Kraftnebenschluss gegenüber der Innenwand der Bohrung geschützt ist.

Ein weiterer Vorteil der Führung in der Hülse ist, dass die zu messende Grösse auf die dafür vorgesehene Stelle kanalisiert werden kann. So kann
20 beispielsweise das Sensorelement in einer Hülse derart angeordnet werden, dass ein Druck nur von einer bestimmten Richtung auf das Sensorelement wirkt. Auf diese Weise sind Messverfälschungen verhinderbar und/oder reduzierbar.

Vorzugsweise ist die Hülse auf einen Grundkörper des Sensors aufgesetzt, von dem auch das Sensorelement abragt. Auf diese Weise ist eine sehr stabile Anordnung erzielbar, bei welcher der Sensor konstruktiv einfach und kostengünstig in der Schutzvorrichtung angeordnet werden kann. Damit liegt die Empfindlichkeit und der Empfindlichkeitsbereich des Sensors vor seinem
30 Einbau fest und der Sensor muss nicht nach seinem Einbau in diesen Parametern festgelegt werden.

Durch eine feste Verbindung von Hülse und Grundkörper wird die stabile Anordnung der gesamten Vorrichtung verstärkt. Besonders einfach ist eine Verbindung durch Verschweissen oder Verkleben. Ist eine wiederlösbare Verbindung gewünscht, kann der Sensor auch in der Hülse verschraubt werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung weist das Sensorelement eine Ringnut zur Aufnahme einer Dichtung auf. Die Dichtung verhindert ein Eindringen des Mediums zwischen Hülse und Sensorelement, was das Spiel zwischen Hülse und Sensorelement verringern könnte oder das Sensorelement gegenüber der Hülse unbeweglich machen würde.

FIGURENBESCHREIBUNG

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

5

Figur 1 eine schematisierte Darstellung eines Sensors, der in einer Werkzeugwand eines Spritzgiesswerkzeuges angeordnet ist; in einem Teilschnitt;

10 Figur 2 einen vergrössert dargestellten Längsschnitt durch den Sensor aus Figur 1.

Figur 1 zeigt einen Sensor 1, der in einer Bohrung einer Wand 2 einer Kavität 3 eines Spritzgiesswerkzeuges angeordnet ist. Mittels des Sensors 1 wird z.B.
15 der Werkzeuginnendruck in der Kavität 3 gemessen. Dabei ist eine Stirnwand 9 des Sensors 1 in der Ebene einer Innenfläche 10 der Wand 2 angeordnet, so dass er dem Einfluss einer in die Kavität 3 eindringenden Schmelze ausgesetzt ist.

20 Die gemessene Grösse, z.B. der Werkzeuginnendruck, kann durch den Sensor 1 insbesondere in ein elektrisches Signal umgewandelt und über ein Kabel 11 an eine Auswerteeinheit 8 weitergegeben werden, die den gesamten Arbeitsvorgang überwachen und steuern kann. So kann durch diese Anordnung insbesondere der Zeitpunkt von Fülldruck auf Nachdruck bestimmt werden. An
25 dieser Stelle sei angemerkt, dass die gemessene Grösse auch schnurlos übertragen werden kann. Auch eine andere als eine elektrische Übertragung beispielsweise eine optische ist vorstellbar.

Der Sensor 1 umfasst gemäss Figur 2 einen Grundkörper 13, ein
30 Sensorelement 5 und eine Hülse 4. Die Hülse 4 ist mit dem Grundkörper 13 in einer Weise verschraubt, dass das Sensorelement 5 radial von der Hülse 4

umschlossen ist. Das Sensorelement 5 ist auf seiner der Stirnwand 9 entgegengesetzten Seite mit dem Grundkörper 13 verbunden.

Das Sensorelement 5 ist mit leichtem Spiel 7 in der Hülse 4 angeordnet.
5. Dadurch wird ein Kraftnebenschluss zwischen Wand 2 bzw. Hülse 4 und dem Sensorelement 5 vermieden. Solch ein Kraftnebenschluss kann beispielsweise durch die Qualität der Bohrung und/oder durch verschiedene Wärmeausdehnungen von Wand 2 und Sensorelement 5 zustande kommen. Durch den Einsatz der geeigneten Hülse 4 können beide Effekte unterbunden
10 werden.

Durch das Spiel 7 kann sich das Sensorelement 5 in einer Richtung gemäss eines Doppelpfeils 14 bewegen, um den zu messenden Werkzeuginnendruck ohne Reibungsverluste durch eine Berührung mit der Hülse 4 aufzunehmen.

15

Eine in einer Ringnut angeordnete Dichtung 12 sorgt dafür, dass, falls Schmelze aus der Kavität 3 in das Innere der Hülse 4 gelangt, ein weiteres Vordringen in Richtung des Grundkörpers 13 vermieden wird.

20 Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung ist folgende:

Vor dem Einbau des Sensors 1 in die Bohrung der Wand 2 eines Spritzgiesswerkzeuges wird die Hülse 4 auf den Grundkörper 13 aufgesetzt, so dass das Sensorelement 5 in der Hülse 4 mit Spiel 7 geführt ist. Bereits jetzt
25 wird der Sensor 1 kalibriert, d. h., es wird seine Empfindlichkeit bestimmt. Aufgrund der Bestimmung der Empfindlichkeit wird ein entsprechender Widerstand ausgewählt, wie dies in der DE 101 17 000 A1 beschrieben ist. Dieser Widerstand wird in den Sensor 1 eingebaut. Danach erfolgt ein Einbau des Sensors 1 in die Bohrung der Wand 2.

30

DR. PETER WEISS & DIPL.-ING. A. BRECHT
 Patentanwälte
 European Patent Attorney

5

Aktenzeichen: P 3092/PCT

Datum: 15.12.2004 SO/HU/HE

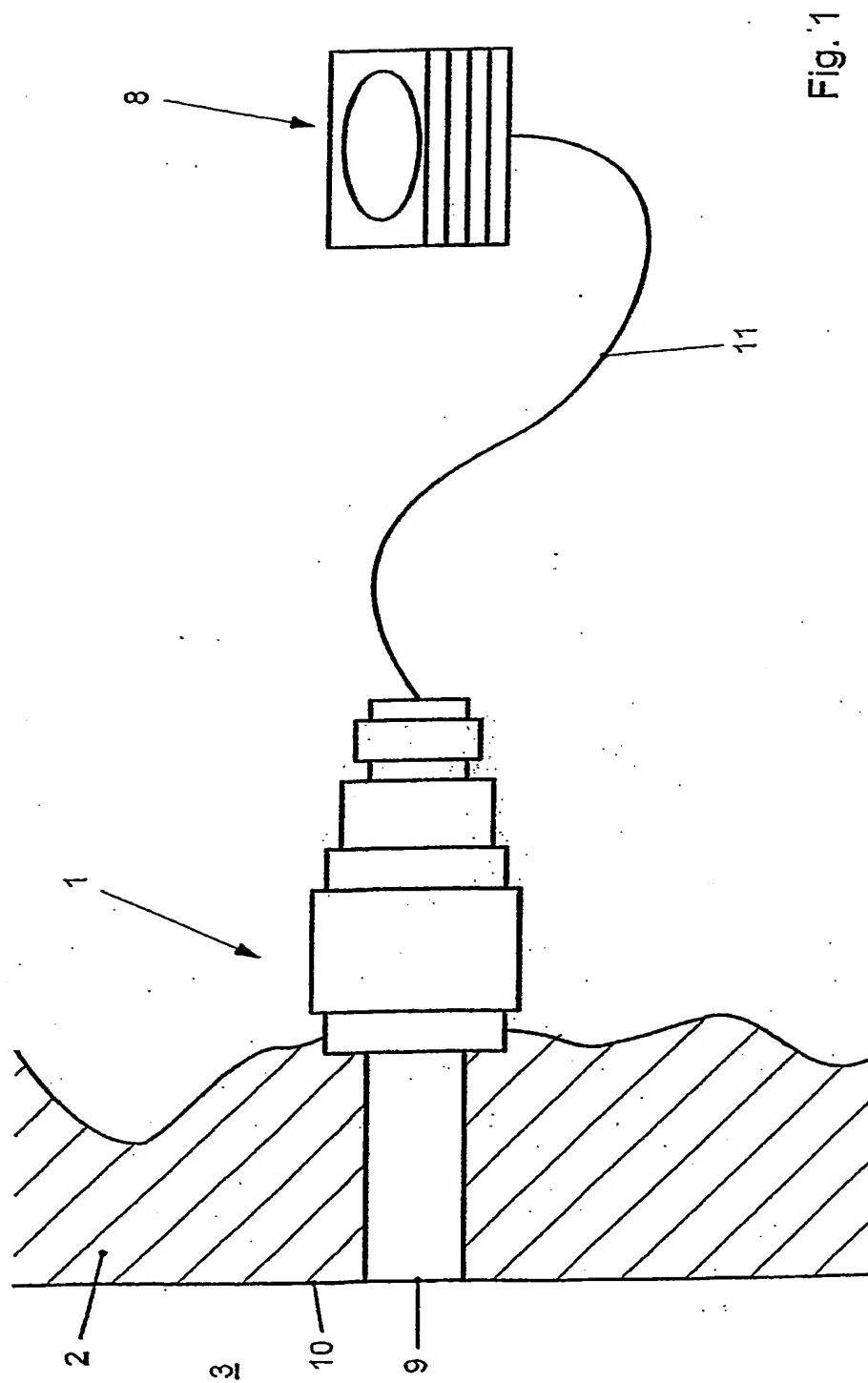
Positionszahlenliste

1	Sensor	34		67	
2	Wand	35		68	
3	Kavität	36		69	
4	Hülse	37		70	
5	Sensorelement	38		71	
6	Gewinde	39		72	
7	Spiel	40		73	
8	Auswerteeinheit	41		74	
9	Stirnwand	42		75	
10	Innenwand	43		76	
11	Kabel	44		77	
12	Dichtung	45		78	
13	Grundkörper	46		79	
14	Doppelpfeil	47			
15		48			
16		49			
17		50			
18		51			
19		52			
20		53			
21		54			
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsgerätschaft mit Hilfe eines Sensorelementes eines Sensors (1), insbesondere eines Spritzgiesswerkzeuges, bei welcher der Kavität (3) zumindest ein Sensor (1), beispielsweise zum Ermitteln eines Werkzeuginnendruckes zugeordnet wird,
- 10 dadurch gekennzeichnet,
- dass das Sensorelement (5) in eine Hülse (4) mit Spiel (7) eingesetzt und danach kalibriert, sodann nach Bestimmung der Empfindlichkeit ein
- 15 entsprechend codierbares Bauelement, beispielsweise ein Widerstand ausgewählt, in den Sensor (1) eingebaut und der Sensor (1) mit der Hülse (4) in eine Bohrung einer Werkzeugwand (2) eingesetzt wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Hülse (4) eine qualitativ hochwertige Bohrung zur Aufnahme des Sensorelementes (5) mit Spiel (7) eingeformt wird.
- 25 3. Sensor mit einem Sensorelement (5) zum Ermitteln eines Parameters, insbesondere in der Kavität (3) eines Spritzgiesswerkzeuges, wobei das Sensorelement (5) in einer Bohrung einer Werkzeugwand (2) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (5) in einer Hülse (4) sitzt, in der das Sensorelement (5) mit Spiel (7) geführt ist.
- 30 4. Sensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (4) auf einen Grundkörper (13) aufgesetzt ist, von dem auch das Sensorelement (5) abragt.

5. Sensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (4) auf den Grundkörper (13) aufgeschraubt ist .
6. Sensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (4) auf den Grundkörper (13) aufgeklebt ist .
7. Sensor nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (5) eine Ringnut zur Aufnahme einer Dichtung (12) aufweist.



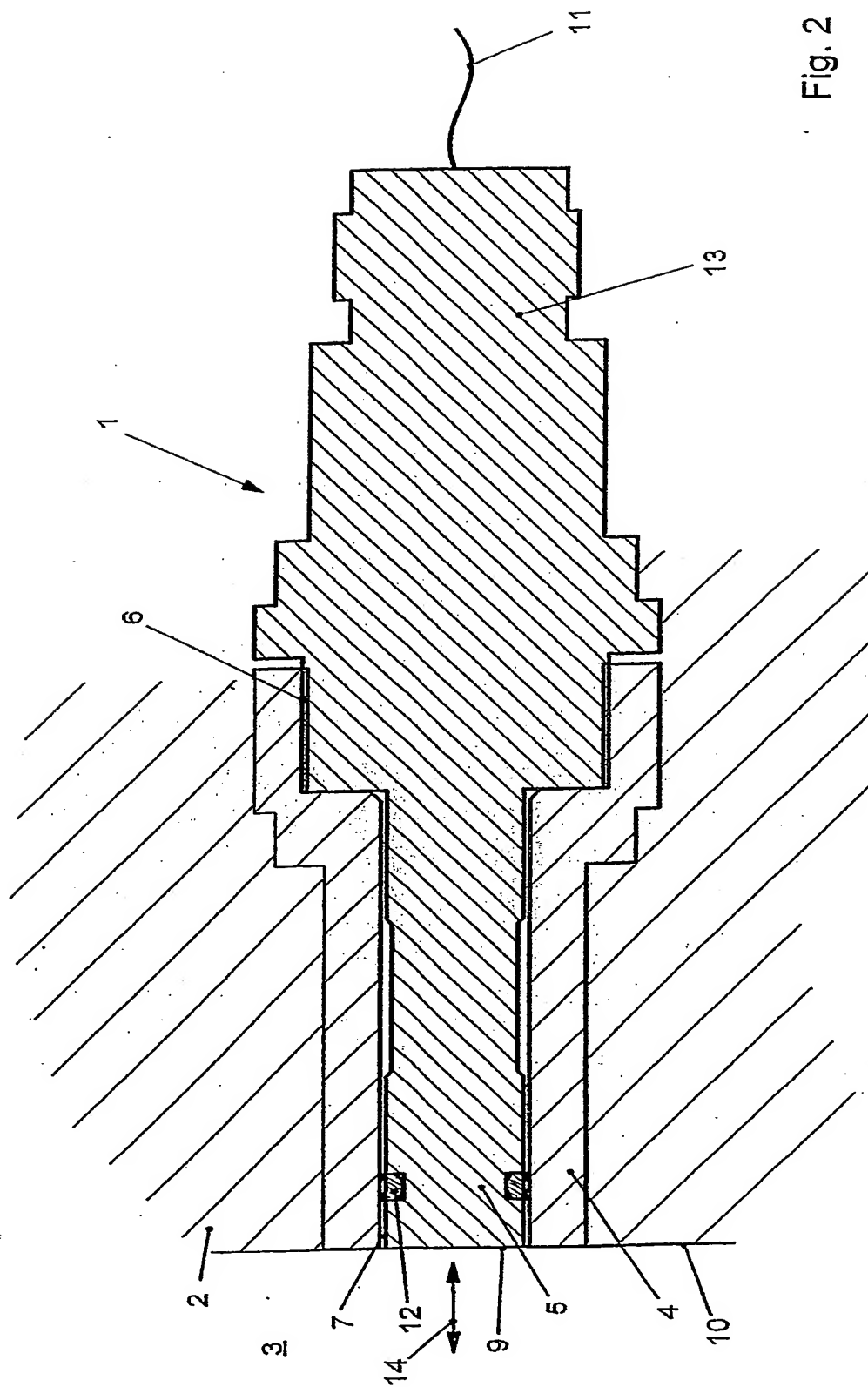


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/014471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01L19/00 B29C45/77

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01L B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 427 516 A (BADER ET AL) 27 June 1995 (1995-06-27)	3-7
Y	column 1, line 43 - line 62 column 2, line 39 - line 47; figure 2 column 3, line 25 - line 36; figure 6	1,2
Y	DE 101 17 000 A1 (FREY, JUERGEN) 21 November 2002 (2002-11-21) cited in the application the whole document	1,2
X	DE 89 07 620 U1 (HASCO-NORMALIEN HASENCLEVER & CO, 5880 LUEDENSCHIED, DE) 10 August 1989 (1989-08-10)	3-7
Y	the whole document	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2005

Date of mailing of the international search report

27/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Debesset, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/014471

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5427516	A	27-06-1995	CH 685613 A5 AT 146875 T DE 59304883 D1 EP 0594533 A2 JP 6221935 A	31-08-1995 15-01-1997 06-02-1997 27-04-1994 12-08-1994
DE 10117000	A1	21-11-2002	WO 02082023 A1 EP 1381829 A1 JP 2004526159 T US 2004143400 A1	17-10-2002 21-01-2004 26-08-2004 22-07-2004
DE 8907620	U1	10-08-1989	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014471

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01L19/00 B29C45/77

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01L B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 427 516 A (BADER ET AL) 27. Juni 1995 (1995-06-27)	3-7
Y	Spalte 1, Zeile 43 - Zeile 62 Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 47; Abbildung 2 Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 36; Abbildung 6	1,2
Y	DE 101 17 000 A1 (FREY, JUERGEN) 21. November 2002 (2002-11-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2
X	DE 89 07 620 U1 (HASCO-NORMALIEN HASENCLEVER & CO, 5880 LUEDENSCHIED, DE) 10. August 1989 (1989-08-10)	3-7
Y	das ganze Dokument	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen; oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Mai 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Debesset, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014471

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5427516	A	27-06-1995	CH 685613 A5	31-08-1995
			AT 146875 T	15-01-1997
			DE 59304883 D1	06-02-1997
			EP 0594533 A2	27-04-1994
			JP 6221935 A	12-08-1994
DE 10117000	A1	21-11-2002	WO 02082023 A1	17-10-2002
			EP 1381829 A1	21-01-2004
			JP 2004526159 T	26-08-2004
			US 2004143400 A1	22-07-2004
DE 8907620	U1	10-08-1989	KEINE	

BEST AVAILABLE COPY